



## 二光子励起光音響イメージングを指向した近赤外吸収 BODIPY 誘導体の合成と光物性

### Synthesis and Photophysical Properties of Novel Near-infrared Absorbing BODIPY Derivatives Toward Two-photon Excitation-induced Photoacoustic Imaging

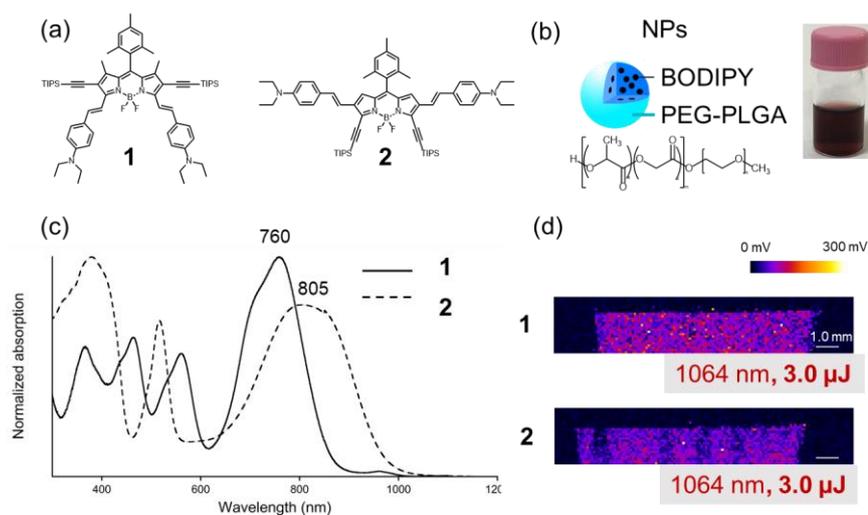
嶋田 隆秀<sup>1</sup>、石田 真敏<sup>2</sup>、清水 宗治<sup>1</sup>、古田 弘幸<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>九大院工、<sup>2</sup>都立大院理、<sup>3</sup>立命館大総合科学技術研究機構)

近年深部組織の可視化を目指し、生体透過性の高い近赤外光を利用した二光子励起光音響イメージング造影剤の開発に注目が集まっている<sup>1</sup>。二光子励起光音響イメージングは、近赤外パルス光により二光子励起された増感剤が、非輻射失活過程で局在部位から熱応力波を発生し、生体内長距離伝搬可能な周波数成分の音響信号を観測することで、一光子の場合と比べて、高い空間分解能で深部イメージングができる。

ボロンジピリン錯体(BODIPY)は、生体適合性の高い汎用色素であり、周辺部位の化学修飾により多様な機能を持つバイオイメージングや光増感剤等へ応用されている。本研究では、以前報告した近赤外領域に吸収帯を持つエチニル基置換型 BODIPY 誘導体<sup>2</sup>の任意の位置に、Knoevenagel 縮合および Heck 反応を用い

てビニル架橋ジエチルアニリン部位を導入した、新規 D- $\pi$ -A- $\pi$ -D 型 BODIPY 誘導体(**1** および **2**)を合成した(Figure a)。得られた色素の高いモル吸光係数および、低発光量子収率( $\Phi_{FL} = 0.13$  および  $\Phi_{FL} = n.d.$ )に着目し、造影剤として評価を行った。得られた BODIPY 誘導体 **1,2** を水溶性ポリマーで包摂したナノ粒子は、波長 800 nm 付近で大きな吸収帯を示した (Figure b, c)。さらに二光子光音響イメージング画像取得において、二光子吸収に誘起されるサンプル内部からの光音響信号が観測され、イメージング造影剤として高いポテンシャルを示した。(Figure d)。以上、本発表では合成や構造同定、光物性について詳しく報告する。



**Figure.** (a) Chemical structure of D- $\pi$ -A- $\pi$ -D type BODIPY derivatives. (b) Structure of Nanoparticles (NPs). (c) UV-vis-NIR absorption and (d) Photoacoustic image of **1** and **2** in NPs,  $\lambda_{ex} = 1064$  nm.

#### <参考文献>

- 1) Yamaoka, Y.; Nambu, M.; Takamatsu, T. *Optics Express*, **2011**, *19*, 13365.
- 2) Shimada, T.; Mori, S.; Ishida, M.; Furuta, H. *Beilstein J. Org. Chem*, **2020**, *16*, 587.

#### 発表者紹介

氏名 嶋田 隆秀 (しまだ たかひで)  
 所属 九州大学大学院工学府  
 応用化学専攻  
 学年 博士2年  
 研究室 有機機能分子化学研究室(旧古田研究室)

